HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ギョウジャニンニクの植物学的性状に関する研究 ： （第１報） 生育過程と分げつ機構について
Author(s)	金澤, 俊成; 八鍬, 利郎
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 16(2), 174-182
Issue Date	1988-10-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/12091
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(2)_p174-182.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ギョウジャニンニクの植物学的性状に関する研究

(第1報) 生育過程と分げつ機構について

金澤俊成・八鍬利郎
(北海道大学農学部果樹蔬菜園芸学講座)

(昭和63年5月2日受理)

Studies on the Botanical Characteristics of Gyoja-nin-niku (*Allium victorialis* L.)

I. On the growing process and the mechanism of tillering

Toshinari KANAZAWA and Toshiro YAKUWA
Laboratory of Horticulture, Faculty of Agriculture
Hokkaido University, Sapporo, Japan

緒　　言

ギョウジャニンニク (*Allium victorialis* L.) は，北海道，東北地方に広く分布するユリ科ネギ属植物であり，北海道では一般にアイヌネギと呼ばれている[1]。地上部は食用になるほか，抗血栓作用等の薬理効果も認められ，農学及び医学の観点から関心が高まっている。また，近年需要が著しく伸びていることから，このままの状態で放任しておけば枯渇してしまうおそれもある。しかし，野生の植物であるために自生地より採取しているのが現状で，繁殖形式，生理及び形態的特性など不明な点が多くこれに関する研究報告が少ない[2]。そこでギョウジャニンニクの栽培化を目的として，その基礎となる植物としての特性を明らかにするために本研究に着手した。本報では主として成株における生育過程と分げつ機構について述べる。

材料及び方法

1983年に夕張市より採取し，北海道大学農学部附属農場に栽植してあるギョウジャニンニクの株について1985年から1987年にかけて生育調査を行った。またこの期間中，鵡川町，朝日町，留寿都村より採取した株について経時的に外部形態並びに内部形態を観察した。内部形態の観察は解剖により行い，特に分げつ機構に関しては生長点部位を観察するとともに，葉鞘基部の横断により分げつ芽及び花茎側芽の位置関係を調査した。また，酢酸アルコールで固定した材料について，パラフィン切片法により組織学的観察を行った。この場合の染色はヘマトキシリンを用いた。

結果及び考察

1. 一シーズンの生育過程

一シーズンにおける地上部の生育過程を春の状態から順次説明すると次のとおりであった (Fig. 1)。

1) 伸長期 (4月上旬～5月中旬): 3月下旬の融雪時にはすでに萌芽葉の頭部が1cm程度地表に現れていたが，4月上旬から伸長を開始し，中旬までに1～2枚 (まれに3枚のこともある) が出葉し長さ4～5cmに達した (Fig. 2 A)。続いて4月中，下旬に普通葉が出葉し約30cmの長さに伸長した (Fig. 2 B)。葉数は2～3枚が多く，4枚のものもまれに観察された。普通葉の伸長は5月中旬には停止し，以後葉数の増加はみられなかった。

2) 抽だい・開花期 (4月下旬～6月中旬): 4月下旬から5月上旬に普通葉の間から花茎が抽出した。花茎は，はじめ垂直に伸び，伸長が停止する頃に頂端部がたわんだように下を向くが，開花が近ずくと再び垂直になった。花茎の伸長は約50cmでほぼ完了した。花茎の頂端部には総包に包まれた花球をつけ，花茎の伸長が止まる時期に総包が裂開し，花球の上部より順に白い小花が開花した (Fig. 2 D)。開花期は5月下旬から6月中旬に及んだ。

3) 枯葉期 (7月中旬～9月上旬): 開花後，種子が形成され脱粒する7月中旬から8月頃，多くの株は葉身部か

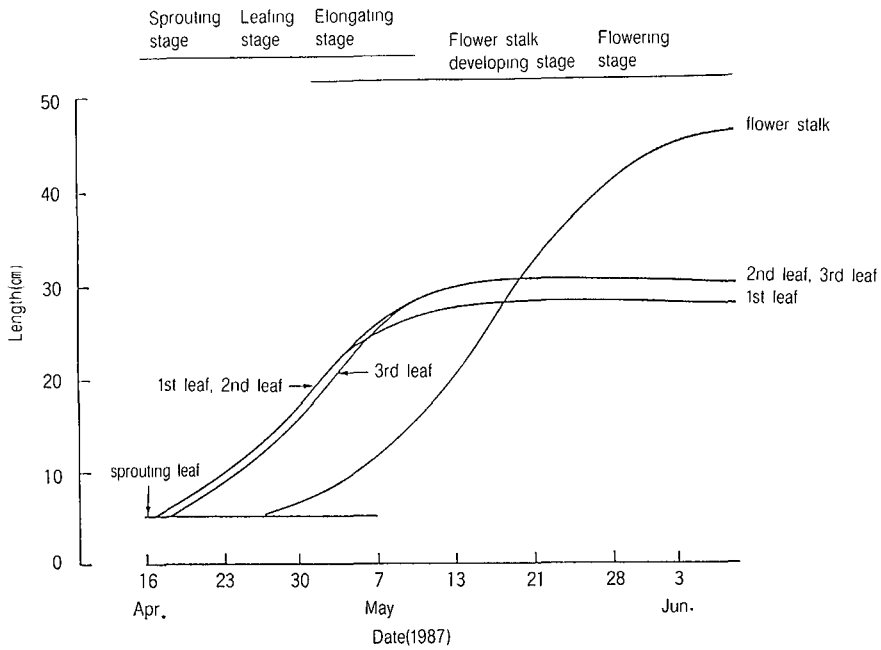


Fig. 1. Growth curve of leaves and flower stalk.

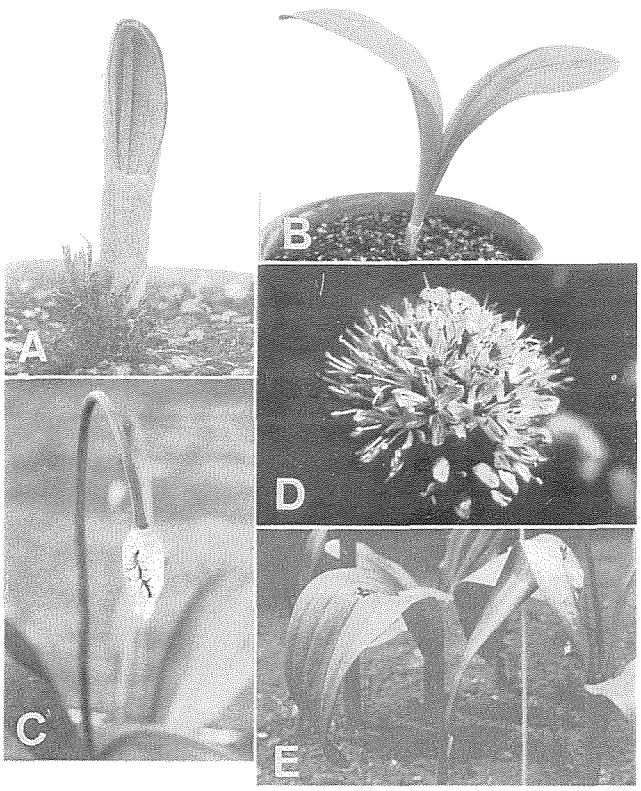


Fig. 2. Growing process of Gyoja-nin-niku (*Allium victorialis* L.) in season.

A : sprouting stage
B : leafing stage
C : flower stalk developing stage
D : flowering stage
E : difoliating stage

ら褐変して徐々に地上部全体が枯れるに至った (Fig. 2 E)。これは，4月下旬以後新葉が出葉しないからで，それ以前に出葉した葉の寿命が秋までもたないためである。しかし，地上部の枯葉期は条件によってかなりの差が認められるようで，場合によっては9月まで緑色を呈していることもあった。

2. 萌芽葉と普通葉

ギョウジャニンニクの葉序は1/2であり，生長点は葉鞘内部の盤茎上にある。成株における生長点は1年に1～2葉 (まれに3葉) の萌芽葉と1～3葉 (まれに4葉) の普通葉を分化するほか，株の状態によって花房を形成する。

萌芽葉は春先最初に地上に萌芽する鞘葉で葉身をもたず，長さは8～10 cm (地上4～5 cm) で伸長が停止する。Table 1 に示したように萌芽葉の分化は，出葉する前々年の8月下旬～9月上旬頃から始まり，翌年の春までに1～3枚の葉数が決定される。分化した年は1～2 mm 程度で越冬し (Fig. 3 A)，翌年の4～9月にかけて地下の葉鞘内部で徐々に発育して4～5 cm に達する (B)。地上部が葉鞘基部から完全に枯れる10～11月頃にはその頭部が地上に現れることがある。そしてその翌春 (分化後3年目) に地上に萌芽することになる (C)。

普通葉は葉身を有する葉で，春先萌芽葉の出葉後，その先端部を割って出葉し，やがて展葉する。ネギ属に属する野菜の多くは葉身部が円筒状 (ネギ，タマネギ，アサツキ，ワケギなど) 又は多角状 (ラッキョウなど) の単面葉か細長い偏平状 (ニンニク，リーキ，ニラなど) であるが，ギョウジャニンニクの普通葉の葉身は幅広い披針形

Table 1. Development of the sprouting leaf bud in the leaf sheath of mature foliage leaf

Year[z]	Month	Number of plants observed	Length of the leaf (mm) 1st leaf	2nd leaf	Number of differential leaves[y]
m-2	Sep.	50	1.0		1.0
(1985)	Nov.	20	2.0		2.4
m-1	Jan.	20	3.0	1.0	4.0
(1986)	Apr.	32	5.0	2.1	4.6
	Jun.	50	16.8	4.8	5.6
	Sep.	50	47.3	39.8	
	Nov.	20	46.4	39.9	

z: Initial year on sprouting leaf is defined as in year (1987)
y: Sprouting leaf+foliage leaf

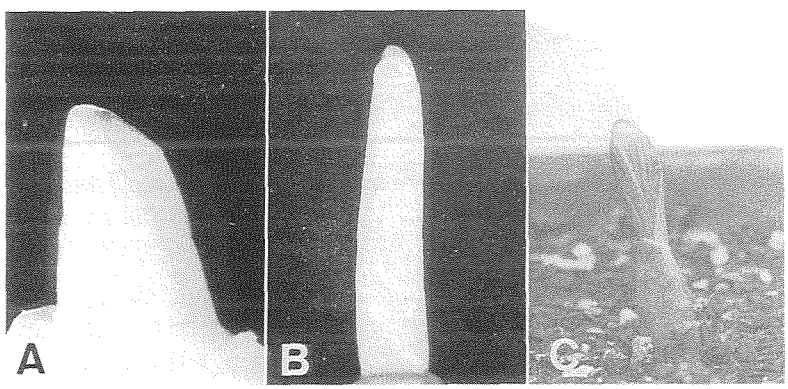


Fig. 3. Development of sprouting leaf.
A: January (3 mm in length)
B: September (about 50 mm in length)
C: April in the following year (about 80 mm in length)

Table 2. Growth and leaf shapes in plants cultivated for four years after planting (1987)

Plant No.	Number of tillers	Number of leaves[z]	1st leaf			2nd leaf			3rd leaf		
			Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf ratio[y]	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf ratio[y]	Leaf length (cm)	Lleaf width (cm)	Leaf ratio[y]
1	4	2.5	26.6	4.1	6.5	29.0	3.9	7.4	31.8	3.9	8.2
2	19	2.9	18.0	6.9	2.6	19.9	6.0	2.2	15.2	2.3	6.6
3	18	2.7	12.1	10.3	1.8	22.9	7.5	3.1	21.3	5.1	4.2
4	9	3.1	24.8	7.2	3.4	26.1	7.0	3.7	26.6	5.8	4.6
5	4	3.3	28.8	6.8	4.2	29.8	6.8	4.4	29.0	6.3	4.6
6	10	2.9	26.2	7.4	3.5	27.4	6.7	4.1	29.5	5.1	5.8
7	9	3.0	28.5	10.2	2.8	30.4	9.7	3.1	30.8	8.0	3.9
8	5	2.6	29.4	8.9	3.3	30.5	7.8	3.9	29.2	6.2	4.7
9	2	3.0	24.3	9.3	2.6	28.8	8.1	3.6	27.0	3.5	7.7
10	4	2.5	30.3	7.9	3.8	32.6	7.4	4.4	33.0	6.6	5.0
11	8	2.8	27.8	8.1	3.4	29.3	7.7	3.8	28.2	6.5	4.3
12	2	3.0	27.5	8.3	3.3	28.8	7.6	3.8	30.0	6.6	4.5
13	3	3.0	22.3	7.3	3.1	24.3	6.7	3.6	25.2	5.5	4.6
Mean	7.5	2.9	25.1	7.9	3.2	27.7	7.1	3.9	27.4	5.5	5.0

z : Number of foliage leaves per plant
y : leaf length/leaf width

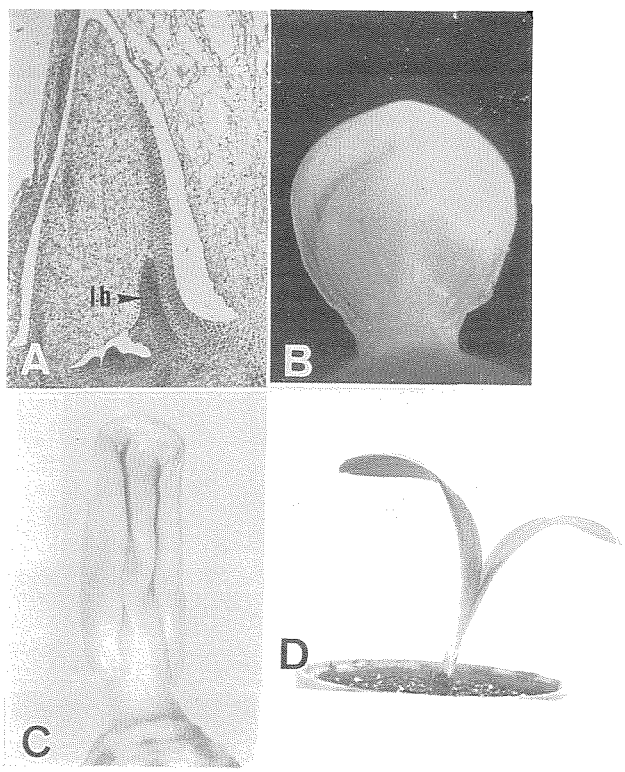


Fig. 4. Growing process of foliage leaf.
A : a vertical section of the part of growing point in the leaf sheath
lb : foliage leaf bud
B : leaf bud about 12 mm in length
C : leaf bud about 25 mm in length
D : foliage leaf expanded

を呈している点が重要な特徴である[6]。

Table 2 は定植後4年を経過した株の葉数及び葉の形状についての調査結果を示したもので，葉形比には1.8～8.2の幅がみられ株ごとにみると概して高節位ほど葉形比が大きく，個体間にかなりの差が認められた。これらの差には，遺伝的変異と，年齢，栄養その他の環境要因による影響とが含まれているものと考えられ，個々の要因を明らかにするためには更に詳細な分析が必要である。

普通葉の分化は出葉前年の春，萌芽葉の分化が完了した後に始まる。その形態的発育過程は Fig. 4 のとおりで，発育初期には葉身部が円盤状に開いているが (B)，その後葉身部が縦に折りたたまれた形となる (C)。芽の大きさは春には2～3mmのものが秋までに30～40mmとなり，その翌春に伸長して展葉するに至る。

なお，後述の花茎側芽や分げつ芽も最初は1～3枚の萌芽葉が分化し，それに引き続いて1～4枚の普通葉が分化する点において以上述べたことと同様である。

3. 花房分化と休眠株の葉の構成

1の項に述べたように抽だいは4月下旬～5月上旬に行われるが，花房分化は前年の8月下旬から9月上旬におこることが観察された。その形態的形成過程はネギの場合と同様であった[5]。即ち，まず生長点部が隆起し総包が形成され，やがて総包と花茎とがはっきり区別されるようになる (Fig. 5)。この時期に総包を取り除くとその内部には小花の突起が認められる (Fig. 6)。また，花茎の基部には花茎側芽が形成されるが，その形成位置はネギの場合と同様，葉序面上からはずれている点で普通葉の腋芽とは異なる (Fig. 5, 7)。これらの花房及び花茎側芽は，葉鞘内部で普通葉芽に包まれて越冬する。Fig. 5 は花房及び花茎側芽の越冬前の状態を示したもので，この時期の葉の構成は次のようになる (Fig. 8)。りん茎の外側は旧葉の葉鞘部が網目状に残ったもので包まれており，その内側には展葉した普通葉の葉鞘部（やや肥厚している）が存在する (A)。更にその内側には萌芽葉芽 (B) 及び普通葉芽 (C) が存在する。萌芽葉芽はこの時期には色が白く形態的に普通葉とは明らかに異なる。10月頃には萌芽葉芽の先端が地上部に出葉する株もあるが，その株では先端が緑色である。普通葉芽は春に分化したもので7月頃には黄色であるが発育が進むにつれ淡黄色となる。普通葉芽の内側は，花房未分化株と花房を分化した株とに分けられる。花房未分化の株では普通葉芽の内部は急に小さな生長点部となり，ここでは2年後に萌芽する萌芽葉芽が1～2mm程度に形成されつつある (Fig. 8 D)。また，花房分化株では，花房長5mm程度に達しており，花茎側芽は1～2mm程度となっている (Fig. 8 E)。前述のように8～9月に分化した花房は5mm程度の長さで越冬し，翌春抽だい，開花するが，

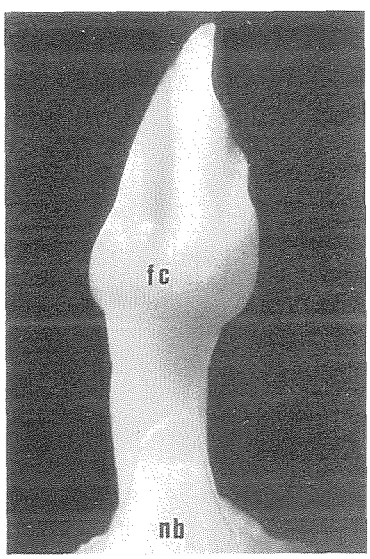


Fig. 5. Flower cluster and new vegetative axillary bud.
nb: new vegetative axillary bud
fc: flower cluster

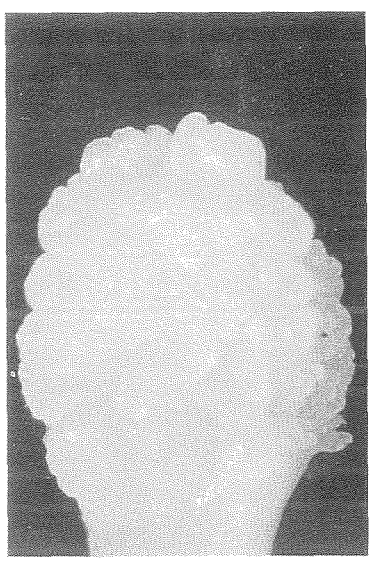


Fig. 6. Florest buds in involucre
Photographed within involucre in Fig. 5

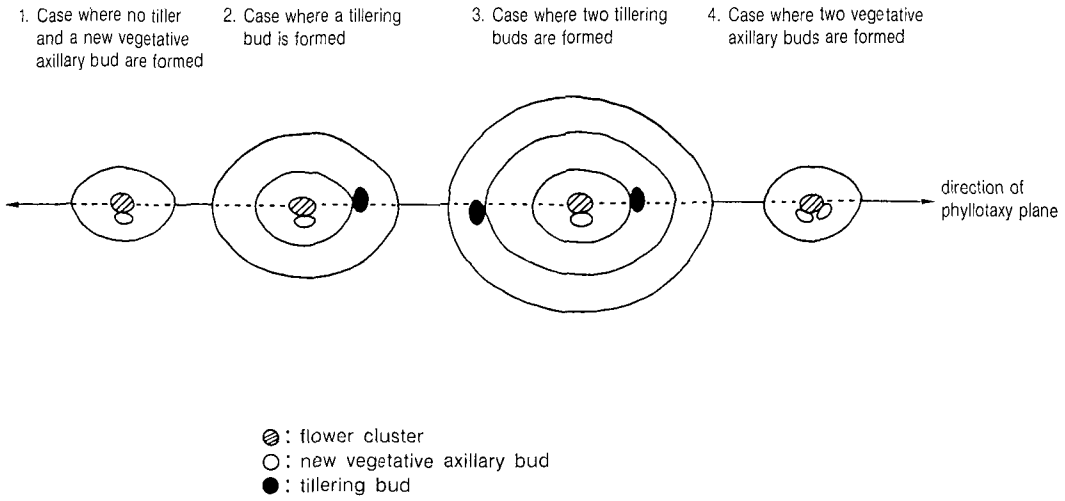


Fig. 7. Relation of position between flower cluster and new vegetative axillary bud and tillering bud.

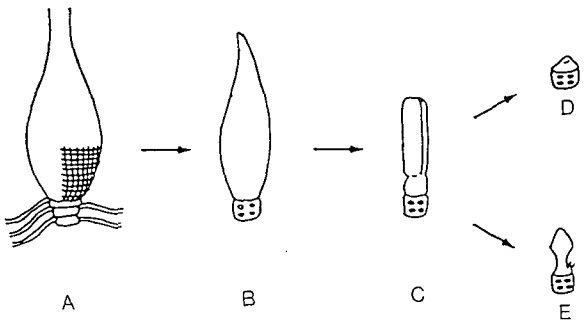


Fig. 8. Structure of leaf and leaf bud in dormant plant before winter.

A : external appearance of bulb
B : sprouting leaf bud in the old leaf sheath in *Allium victorialis* L.
C : foliage leaf bud in the sprouting leaf buds
D : apical meristem
E : flower cluster

その花茎基部に形成された花茎側芽は翌春地上に伸長，展葉することはなく，Table 1 に示すような発育を示し，展葉するのは翌々年の春となる。

4. 分げつ機構

前述のようにギョウジャニンニクの生長点は1年に1～3葉の萌芽葉，1～4葉の普通葉を分化するが，株の状態により花房を形成した場合にはここでこの生長点は消失することになる。ただし，花房形成時には新しく花茎の基部に通常1個の花茎側芽が形成されるのでこの生長点によって株の生存は引きつがれることになる。しかしながらこのことを繰り返しているかぎり株は大きくなっても分げつはおこらず，いつまでも1株で存続する。従って，株数が増加するいわゆる分げつは，花茎側芽が2個以上生じた場合と，分げつ芽が形成された場合にのみおこる現象であるといえる。筆者らは前者の例を1例観察しているが極めてまれにしか起こらない。従ってギョウジャニンニクにおいて株数が増加するいわゆる分げつは後者による場合が普通である。次に後者の分げつ機構について説明する (Fig. 9)。

1) **分げつ芽の形成**：分げつが外観的に明らかに完了する年をm年とすると，分げつ芽はm-2年の8～9月に普通葉芽の葉腋部に形成される (Fig. 9, 10)。その数は1節に2個以上の例は見られず，形成される位置は親株の葉序面上にある (Fig. 7)。この点が花茎側芽と異なる点である[3,4]。

2) **分げつ芽の発育過程**：m-2年に形成された分げつ芽は，越冬後 (m-1年) 普通葉の伸長とともにそれらの葉腋部で花茎側芽の発育と並行してわずかずつ発育し，9月には4～5 cm に達する (Fig. 9 B～D)。

3) **分げつの完成**：翌年 (m年) 萌芽葉の伸長に続き普通葉も展葉し，Fig. 9 E 及び Fig. 11 のような状態となりここに分げつが外観的に完了する。

4) **分げつの調査例**：Fig. 12 は葉鞘基部の横断によって分げつ及び抽だいの状態を示したものである。Bは A の盤茎上に分げつ芽が形成され生長したものであり，C は分げつをせず生長点が花房分化し，花茎側芽が形成されたものである。D は同じ盤茎上に花茎，花茎側芽及

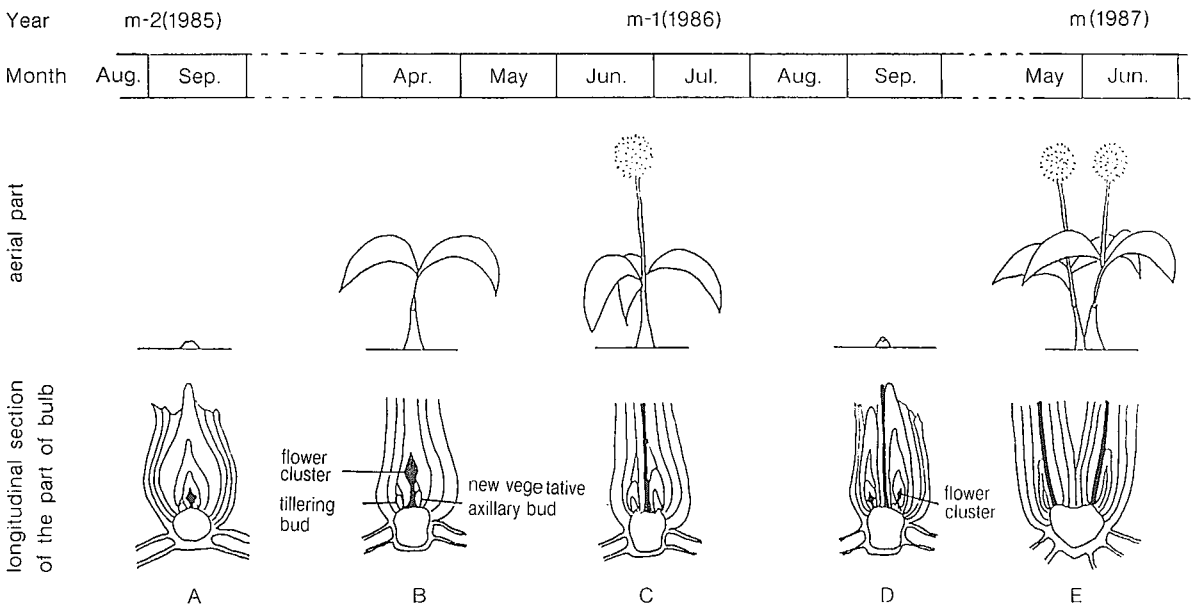


Fig. 9. Mechanism of the tillering in Gyoja-nin-niku.

A : formation of new vegetative axillary bud and tillering bud
B～D : growing stage of new vegetative axillary bud and tillering bud in the sheath of mother plant
E : complete stage of tillering

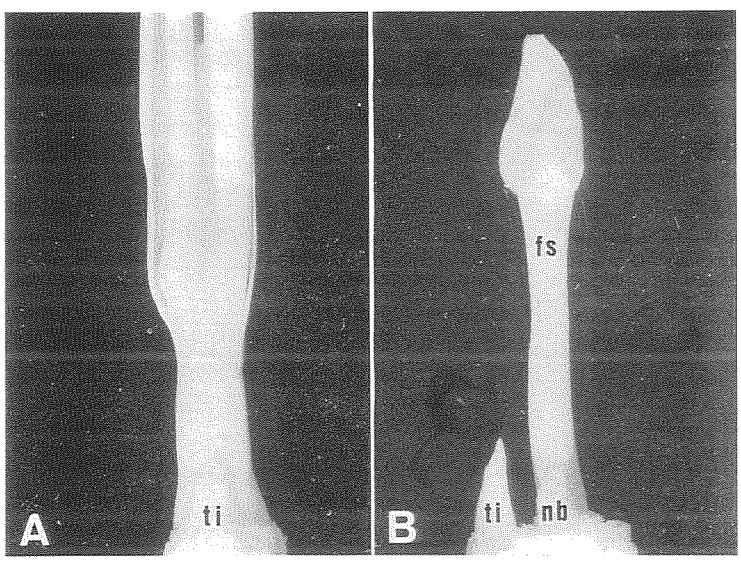


Fig. 10. Formation of tillering bud.

A : tillering bud (ti) formed at the axil of the foliage leaf
B : tillering bud (ti) formed at the axil of the foliage leaf and new vegetative axillary bud (nb) formed at the base of the flower stalk (fs)

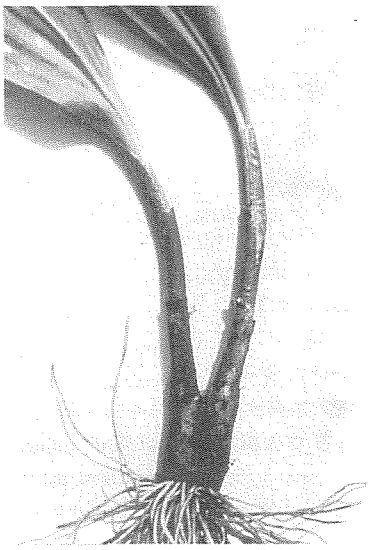
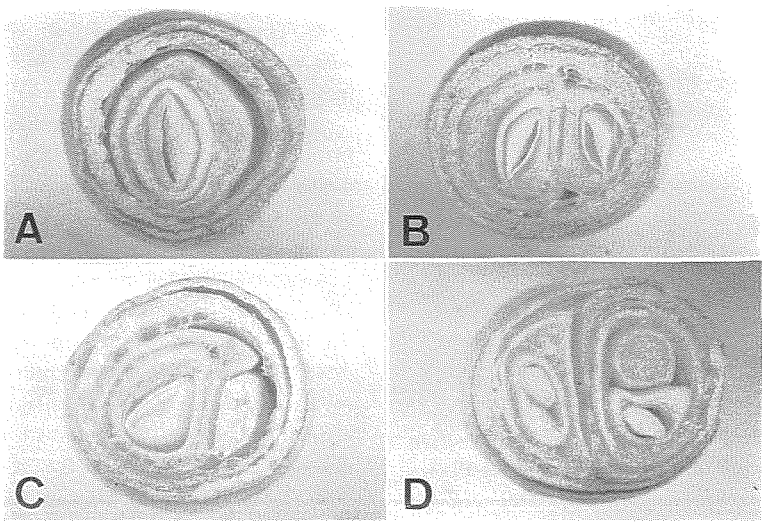


Fig. 11. Complete stage of tillering.



	A	B	C	D
Tillering	×	○	×	○
Bolting	×	×	○	○

Fig. 12. Cross section of the bulb of some tillering plants.

A : a plant with no flower cluster and no tillering bud
B : a plant with a tillering bud
C : a plant with a flower stalk and a new vegetative axillary bud
D : a plant with a flower stalk, a new vegetative axillary bud and a tillering bud

び分げつ芽が形成されたものである。分げつ芽が2節以上に形成された場合は，株数が3株以上に増えることになる。

なお，Table 2 の結果から分げつによる株数の増加にある程度の個体間差が認められた。

摘　要

ギョウジャニンニクの栽培に関する基礎資料を得る目的で1985～1987年にわたり成株における生育過程と分げつ機構について調査した。得られた結果の大要は次のとおりである。

1) ギョウジャニンニクは4月上旬に2～3枚の萌芽葉が地上に萌芽し，続いて2～3枚の普通葉が展葉する。5月中旬には生育が完了し，7月から翌春まで休眠に入る。

2) 萌芽葉は出葉する前々年の秋，普通葉は出葉する前年の春に分化する。

3) 花房の形態的形成過程はネギの場合と同様である。花房分化は8月上旬から9月下旬に始まり，花房形成が認められて間もなく花茎側芽が花茎の基部に形成される。

4) 分げつは普通葉の葉腋部に形成される分げつ芽(腋芽)が発育したもので，花茎側芽及び分げつ芽は秋に分化する。

5) 分化した翌年，分げつ芽及び花茎側芽は成株の葉鞘内で緩やかに生長し，秋までに4～5 cmに生長する。翌年の春にこれらの芽は萌出し，普通葉が展葉する。

引 用 文 献

1. 河野昭一. 1974. 植物の進化と生物学 II. 種の分化と適応. 三省堂
2. KAWANO, S., NAGAI, Y. 1975. The Productive and Reproductive Biology of Flowering Plants I. Life History Strategies of Three *Allium* Species in Japan. Bot. Mag. Tokyo 88: 281–318
3. 八鍬利郎. 1953. 葱類の分蘖に関する研究 (第1報) 葱の第一次分蘖機構に就いて. 園学雑 **21** (4): 236–240
4. 八鍬利郎. 1955. 葱類の分蘖に関する研究 (第2報) 葱の第二次以後の分蘖機構に就いて. 園学雑 **24** (3): 189–194
5. 八鍬利郎. 1959. 葱類の分蘖に関する研究 (第3報) 葱の花房及び花茎側芽の形成とその発育. 北大農邦文紀 **3** (2): 35–43
6. 八鍬利郎. 1963. 葱属植物の分蘖，分球に関する研究. 北大農邦文紀 **4** (2): 130–214

Summary

The growing process and the mechanism of the cultivated tillering of Gyoja-nin-niku (*Allium victorialis* L.) were observed using mature plants in 1985～1987 to obtain basic data on the cultivation of the plant. The experimental results are summarized as follows:

1) In early April, two or three sprouting leaves appear from the bed and then usually two or three foliage leaves expand. Their growth is completed in the middle of May and the plants lie dormant from July to the following spring.

2) The sprouting leaf bud is differentiated in autumn and the foliage leaf bud is differentiated in the following spring.

3) The morphological process of flower cluster formation is similar to that of the welsh onion. The initial stage of the flower cluster formation is observed from the end of August to early September.

Soon after the beginning of flower cluster formation, a new vegetative axillary bud is formed at the base of the flower cluster stalk.

4) The tiller develops from the lateral bud formed in the axil of the foliage leaf. The new vegetative axillary bud and the tillering bud are differentiated in autumn.

5) In the following season, they develop slowly in the leaf sheathes of mature foliage leaves and grow to about 4～5 cm in length till autumn.

In the following spring, the young plants sprout and expand into foliage leaves.